

## AMBIENTI APERTI

**Suoni complessi.** Nel seguito si prendono in considerazione rumori e suoni complessi risultanti dalla combinazione di più frequenze. Poiché i fenomeni esaminati (es. diffrazione, assorbimento, attenuazione ecc.) hanno un effetto diverso a seconda della frequenza, dal verificarsi di tali fenomeni viene fra l'altro alterata la composizione (timbro) delle diverse frequenze. Per esempio il suono diffratto da uno schermo avrà un timbro diverso da quello del suono incidente (fig. A).

Si escludono qui gli ambienti speciali, come i teatri all'aperto, che meritano una trattazione particolare. Si studia come si propagano, si attenuano, si possono schermare i rumori che normalmente si producono in ambiente aperto. Trattandosi di rumori e suoni composti un'analisi completa andrà condotta per livelli ponderati di rumori (o terzi di ottave).

**Effetto della distanza.** Se una sorgente in ambiente aperto emette una potenza sonora  $P$  uniformemente diffusa in campo sferico, alla distanza  $r$  l'intensità sarà:  $I = P/(4\pi r^2)$  e il suo livello di pressione  $L_p$  analogo a quello d'intensità  $L_I$ , sarà  $L_p = L_I = 10 \log(P/P_o) - 20 \log r - 10 \log(4\pi) = L_w - 20 \log r - 11$  dove  $L_w$  è il livello di potenza. Se invece il campo si può ritenere emisferico sarà  $L_p = L_I = L_w - 20 \log r - 8$ . Occorrerà mettere in conto un incremento o decremento se vi è un particolare effetto direzionale.

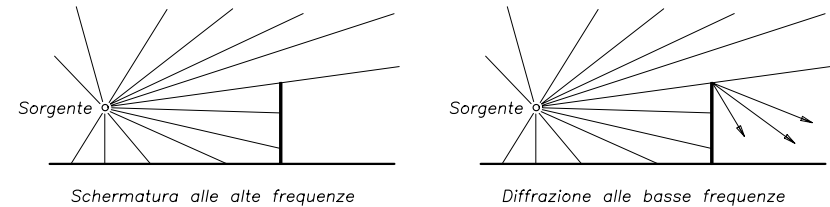
Lungo il percorso il livello sonoro si attenua per causa del terreno e della sua copertura nonché per le fluttuazioni del *vento* e della *temperatura* (fig. B), il tutto di non facile né sicura e costante valutazione. Si attenua poi, soprattutto nelle alte frequenze e con scarsa umidità relativa, per il percorso nell'*aria*, come indicato nella tabella seguente. (v. anche ISO 9613).

**Attenuazione (dB) dei suoni per 100 m di percorso nell'aria a pressione normale.**

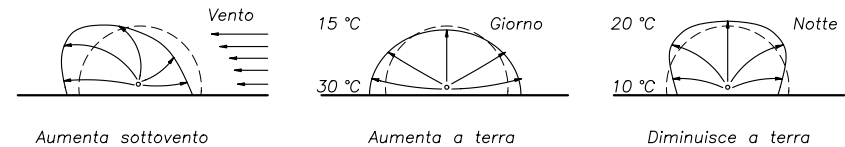
Temperatura (°C)	Umidità rel. (%)	Frequenza (Hz)					
		125	250	500	1 000	2 000	4 000
30	20	0,06	0,18	0,37	0,64	1,4	4,4
	50	0,03	0,10	0,33	0,75	1,3	2,5
	90	0,02	0,06	0,24	0,70	1,5	2,6
20	20	0,07	0,15	0,27	0,62	1,9	6,7
	50	0,04	0,12	0,28	0,50	1,0	2,8
	90	0,02	0,08	0,26	0,56	0,99	2,1
10	20	0,06	0,11	0,29	0,94	3,2	9,0
	50	0,04	0,11	0,20	0,41	1,2	4,2
	90	0,03	0,10	0,21	0,38	0,81	2,5
0	20	0,05	0,15	0,50	1,6	3,7	5,7
	50	0,04	0,08	0,19	0,60	2,1	6,7
	90	0,03	0,08	0,15	0,36	1,1	4,1

**Barriere.** Una sensibile attenuazione aggiuntiva può ottenersi con una barriera (fig. C) che abbia una densità superficiale di almeno  $10 \text{ kg/m}^2$ , un'altezza non inferiore alla massima lunghezza d'onda che si vuole schermare e una lunghezza almeno quadrupla della stessa lunghezza, nei due sensi rispetto alla congiungente fra la sorgente e il ricevitore. La trasmissione attraverso la barriera si può trascurare, e ha scarsa rilevanza l'allontanamento del percorso sonoro rispetto al terreno. È invece sensibile, specialmente alle basse frequenze, l'effetto della diffrazione secondo lo schema di figura A. Con riferimento allo stesso schema le linee di figura C indicano l'attenuazione della barriera alle diverse lunghezze d'onda. (v. anche D. Min. Amb. 29-11-00)

## A Effetti di una barriera



## B Effetti del vento e della temperatura sulla velocità del suono



## C Attenuazione per effetto di una barriera

